

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: **Toru KASAI, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **September 26, 2003**

For. **METHOD FOR DECOMPOSING NONMETALLIC HONEYCOMB PANEL, AND  
METHOD FOR RECYCLING THE SAME**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: September 26, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2002-330303, filed November 14, 2002**

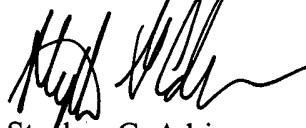
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

**ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP**



Stephen G. Adrian  
Reg. No. 32,878

SGA/II  
Atty. Docket No. 031199  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

**PATENT TRADEMARK OFFICE**

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-330303

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-330303 ]

出 願 人

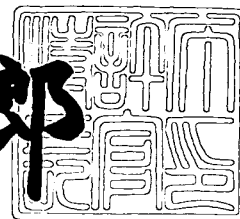
Applicant(s):

株式会社ジャムコ  
石川島播磨重工業株式会社

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3040433

|          |  |
|----------|--|
| 【書類名】    | 特許願  |
| 【整理番号】   | 0180   |
| 【提出日】    | 平成14年11月14日  |
| 【あて先】    | 特許庁長官 太田 信一郎 殿                                     |
| 【国際特許分類】 | B23B 27/34   |
| 【発明者】    |  |
| 【住所又は居所】 | 東京都三鷹市大沢6丁目11番25号 株式会社ジャム<br>コ内                    |
| 【氏名】     | 河西 亨   |
| 【発明者】    |  |
| 【住所又は居所】 | 東京都三鷹市大沢6丁目11番25号 株式会社ジャム<br>コ内                    |
| 【氏名】     | 栗山 俊太郎   |
| 【発明者】    |  |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工<br>業株式会社 横浜エンジニアリングセンター内 |
| 【氏名】     | 山下 正忠  |
| 【発明者】    |  |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工<br>業株式会社 横浜エンジニアリングセンター内 |
| 【氏名】     | 三輪 敬一  |
| 【特許出願人】  |  |
| 【識別番号】   | 000132013  |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社ジャムコ   |
| 【特許出願人】  |  |
| 【識別番号】   | 000000099  |
| 【氏名又は名称】 | 石川島播磨重工業株式会社                                       |
| 【代理人】    |  |
| 【識別番号】   | 110000062  |

【氏名又は名称】 特許業務法人 第一国際特許事務所

【代表者】 沼形 義彰

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 145426

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非金属ハニカムパネルの分解方法、およびリサイクル方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非金属ハニカムパネルの破砕片を処理水と共に、高温・高圧条件で一定時間処理し、構成成分を分解する方法であって、

処理水を水、もしくはアルカリ添加水とすると共に、処理水を亜臨界域として一定時間処理する第 1 の処理工程と、処理水を超臨界域として一定時間処理する第 2 の処理工程とを有し、

第 1 の処理工程において、芳香族ポリアミドは加水分解されて分離され、第 2 の処理工程において、脱ハロゲン化が実行されることを特徴とする非金属ハニカムパネルの分解方法。

【請求項 2】 前記第 2 の処理工程終了後、非金属ハニカムパネルは分解生成物とガラス繊維となることを特徴とする請求項 1 記載の非金属ハニカムパネルの分解方法。

【請求項 3】 非金属ハニカムパネルのリサイクル方法であって、非金属ハニカムパネルを破砕し処理水と共に高温・高圧条件で一定時間処理し、構成成分を分解する分解工程と、前記分解工程で得られた分解物からガラス繊維を分離する分離工程を有し、

ガラス繊維は再利用すると共に、ガラス繊維を分離した残さ物は燃料とする非金属ハニカムパネルのリサイクル方法。

【請求項 4】 前記分解工程は、処理水を亜臨界域として一定時間処理する第 1 の処理工程と、処理水を超臨界域として一定時間処理する第 2 の処理工程とを有し、

第 1 の処理工程において、芳香族ポリアミドは加水分解されると共に、第 2 の処理工程において、脱ハロゲン化が実行され、該第 2 の処理工程終了後、非金属ハニカムパネルは分解生成物とガラス繊維となることを特徴とする請求項 3 記載の非金属ハニカムパネルのリサイクル方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、航空機の内装品に用いられている非金属ハニカムパネル、例えば芳香族ポリアミド製のハニカムパネルの分解方法、および構成素材のリサイクル方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

航空機に内装されている内装品は耐火性要求が厳しいので、耐火性を有する芳香族ポリアミド製の非金属ハニカムパネルが広く用いられている。しかし、端材となったパネル、また使用済みの芳香族ポリアミド製ハニカムパネルはガラス繊維を多く含んでいるので、廃棄処理として焼却処理が難しかった。そこで、この種機材は埋め立て手段による廃棄処理に依存していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、これらのハニカムパネルはガラス繊維、芳香族ポリアミド、フェノールおよびフッ素系フィルムを主成分として形成されているので、再利用が望まれている。

そこで、本発明は、特殊な溶媒、触媒を使用すること無くハニカムパネルを成分毎に分解・分離することにより、再利用可能とする方法を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、非金属ハニカムパネルの破砕片を処理水と共に、高温・高圧条件で一定時間処理し、構成成分を分解する方法を提供するものである。

そして、処理水を水、もしくはアルカリ添加水とすると共に、処理水を亜臨界域として一定時間処理する第1の処理工程と、処理水を超臨界域として一定時間処理する第2の処理工程とを有し、第1の処理工程において、芳香族ポリアミドは加水分解されて分離され、第2の処理工程において、脱ハロゲン化が実行される構成を有する。

【0005】

また、第 2 の処理工程終了後、非金属ハニカムパネルは分解生成物とガラス繊維となることを特徴とする。

## 【 0 0 0 6 】

本発明の非金属ハニカムパネルのリサイクル方法は、非金属ハニカムパネルを破碎し処理水と共に高温・高圧条件で一定時間処理し、構成成分を分解する分解工程と、前記分解工程で得られた分解物からガラス繊維を分離する分離工程を有し、ガラス繊維は再利用すると共に、ガラス繊維を分離した残さ物は燃料とする構成を有する。

## 【 0 0 0 7 】

さらに、リサイクル方法の分解工程は、処理水を亜臨界域として一定時間処理する第 1 の処理工程と、処理水を超臨界域として一定時間処理する第 2 の処理工程とを有し、第 1 の処理工程において、芳香族ポリアミドは加水分解されると共に、第 2 の処理工程において、脱ハロゲン化が実行され、該第 2 の処理工程終了後、非金属ハニカムパネルは分解生成物とガラス繊維となる構成を有する。

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明の実施の形態】

発明の実施の形態を説明する。

この実施の形態では芳香族ポリアミドより形成される非金属ハニカムパネルの例を示す。

芳香族ポリアミドより形成される非金属ハニカムパネルは耐火性を有するので、航空機の内装品などの構造部材として使用されている。

## 【 0 0 0 9 】

非金属（芳香族ポリアミド製）ハニカムパネルの構成を表 1 で説明する。

【表 1】

非金属ハニカムパネルの代表的構成 （重量比）

|          |       |
|----------|-------|
| ガラス繊維    | 4 0 % |
| フェノール樹脂  | 3 5 % |
| 芳香族ポリアミド | 1 7 % |
| フッ素系フィルム | 8 %   |

ここで、フッ素系フィルムはハニカムパネルの表面に接着する汚染を防止している。また、フェノール樹脂には耐火性を保持させるために塩素、臭素などのハロゲンを含む難燃剤が添加されている。

【 0 0 1 0 】

このような素材で構成されているハニカムパネルの端材、あるいは使用済みのパネルの処理方法を説明する。

(1)  まず、ハニカムパネルの端材、あるいは使用済みパネルを破碎して、小さな片とする。そして、破碎したハニカムパネル片を水（もしくはアルカリ添加水）中に浸漬する。

【 0 0 1 1 】

(2)  ハニカムパネル片を浸漬した水（もしくはアルカリ添加水）を水熱反応装置に入れ、加熱・加圧する。そして、水温 2 0 0 ～ 3 5 0℃、圧力 1. 5 ～ 1 7 M P a の亜臨界域で一定時間、約 3 0 分間処理する。・・・第 1 の処理

水を臨界点（3 7 4℃、2 3 M P a）まで加熱・加圧したとき、水は図 1 に示すように、液体・気体の臨界となる。この臨界点を越えた時点で水はイオン積、誘電率などが変化する。

そして、ハニカムパネル片は亜臨界域（水温 2 0 0 ～ 3 5 0℃、圧力 1. 5 ～ 1 7 M P a）において、芳香族ポリアミドが加水分解される。

【 0 0 1 2 】

亜臨界域における芳香族ポリアミドの加水分解を図 2 により説明する。

このように、芳香族ポリアミドは加水分解されて m-フェニレンジアミドとイソフタル酸の 2 成分に分解される。

【 0 0 1 3 】

ここで、芳香族ポリアミドが加水分解される処理液の温度と分解回収率の関係をみる。

処理時間を 1 0 分、3 0 分とし、処理液の温度を、3 0 0℃、3 2 5℃、3 5 0℃、3 7 5℃として、実験を実行した。その結果を表 2、表 3 に示す。

【 0 0 1 4 】



【表 2】

臨界水処理結果 (処理時間 30分)

|               | m-フェニレンジアミン | イソフタル酸 | 合計  |
|---------------|-------------|--------|-----|
| ポリアミド紙 (325℃) | 25%         | 43%    | 68% |
| ポリアミド紙 (350℃) | 30%         | 57%    | 87% |
| ポリアミド紙 (375℃) | 25%         | 51%    | 76% |

(重量比率)

【0015】

【表 3】

各条件での収率 (重量%)

|      | m-フェニレンジアミン |     |             | イソフタル酸 |     |             | 合計  |     |             |
|------|-------------|-----|-------------|--------|-----|-------------|-----|-----|-------------|
|      | 10分         | 30分 | 10分<br>NaOH | 10分    | 30分 | 10分<br>NaOH | 10分 | 30分 | 10分<br>NaOH |
| 300℃ | 0%          |     | 19%         | 2%     |     | 44%         | 2%  |     | 63%         |
| 325℃ | 1%          | 13% | 18%         | 6%     | 24% | 50%         | 8%  | 37% | 68%         |
| 350℃ | 5%          | 22% | 20%         | 13%    | 43% | 54%         | 18% | 65% | 74%         |
| 375℃ | 13%         | 20% | 21%         | 21%    | 40% | 54%         | 35% | 60% | 75%         |

【0016】

この実験結果が示すように、処理液の温度が350℃のときがm-フェニレンジアミドとイソフタル酸の2成分への分解回収率が最も高い結果を示した。

【0017】

(3) 処理液を超臨界域(374℃以上、23MPa以上)に加熱・加圧する。・・・第2の処理

芳香族ポリアミドをm-フェニレンジアミドとイソフタル酸の2成分に加水分解して分離した後、残さ物を375℃、23MPa(水の超臨界点)の条件で30分間処理する。m-フェニレンジアミンとイソフタル酸を分離した残さ物は、超臨界状況中で分解反応が促進される。

この処理でフェノール樹脂、フッ素系フィルムが加水分解される。

反応中に生じたハロゲン系物質は中和剤で中和（脱ハロゲン化）する。

【 0 0 1 8 】

（４） 最終的に残った低分子化したフェノール類とガラス繊維を分離する。

このように分解されて分離され回収された低分子化したフェノール類は燃料として再利用される。また、ガラス繊維は充填剤または原材料として再利用される。

【 0 0 1 9 】

以上の非金属ハニカムパネルの素材別の分解・分離を図 3 に示す。

芳香族ポリアミドは亜臨界水処理により加水分解されて、*m*-フェニレンジアミンとイソフタル酸に分離される。

ガラス繊維は最終残さ物から分離される。

フェノール樹脂とフッ素系フィルムは超臨界水処理により加水分解されてフェノールモノマーとして最終残さ物から分離される。

そして、最終的に分離されたガラス繊維は再利用され、フェノールモノマーは燃料として再利用される。

【 0 0 2 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、特殊な溶媒、触媒を使用すること無く非金属ハニカムパネルを成分毎に分解・分離することにより、再利用可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

圧力・温度による水の臨界状態の変化を示すグラフ。

【図 2】

芳香族ポリアミドの加水分解の説明図。

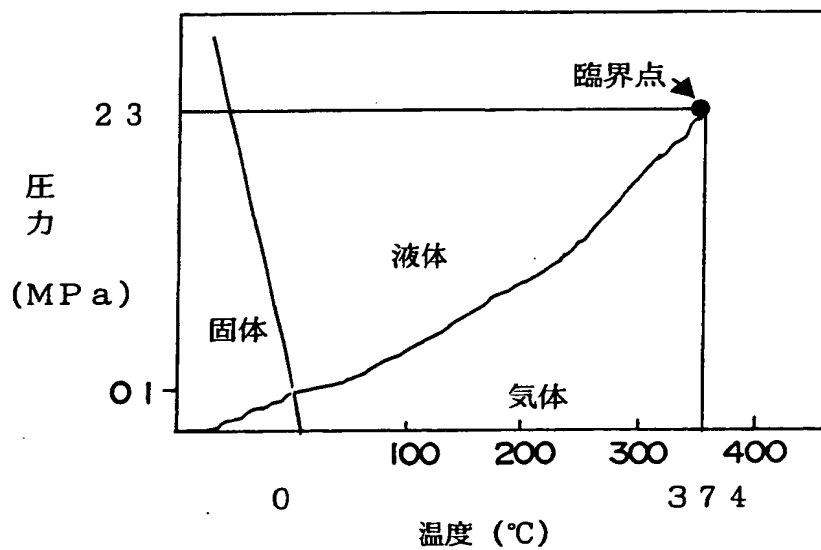
【図 3】

非金属ハニカムパネルの分解・分離の工程概要説明図。

【書類名】 図面

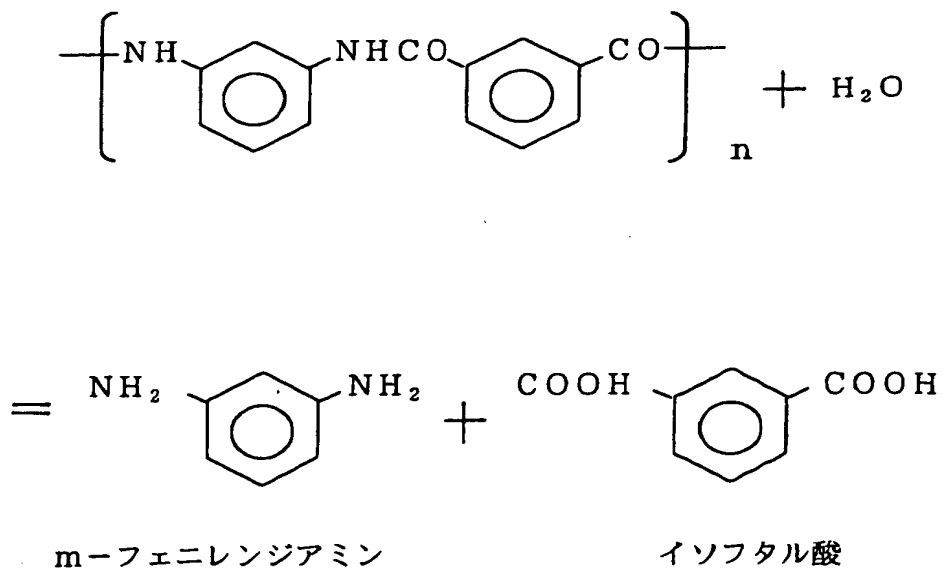
【図 1】

水の臨界状態



【図 2】

芳香族ポリアミドの分解



【図 3】

処理工程概要

| ハニカムパネルの構成材 | 粉砕 | 亜臨界水処理                                      | 分離 | 超臨界水処理    | 脱ハロゲン | 分離              |
|-------------|----|---|----|-----------|-------|-----------------|
| 芳香族ポリアミド    | ↑  | 加水分解<br>↑<br>m-フェニレン<br>ジアミン<br>↑<br>イソフタル酸 |    |           |       |                 |
| ガラス繊維       |    |   |    |           |       | ガラス繊維           |
| フェノール樹脂     |    |   |    | 加水分解<br>↑ | ↑     | フェノールモノ<br>マー、他 |
| フッ素系フィルム    |    |   |    | 加水分解<br>↑ |       |                 |

【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    本発明は、特殊な溶媒、触媒を使用することなくハニカムパネルを成分毎に分解・分離することにより、再利用可能とする方法を提供するものである。

【解決手段】    本発明は、非金属ハニカムパネルの破砕片を処理水と共に、高温・高圧条件で一定時間処理し、構成成分を分解する。そして、処理水として水もしくは、アルカリ添加水を使用し、水を亜臨界域として一定時間処理して芳香族ポリアミドを加水分解する第1の処理工程と、処理水を超臨界域として一定時間処理する第2の処理工程とを有し、第1の処理工程において、芳香族ポリアミドは加水分解されて分離され、第2の処理工程において、脱ハロゲン化が実行される構成を有する。

【選択図】            図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000132013]

1. 変更年月日 1990年 8月11日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都三鷹市大沢6丁目11番25号

氏 名 株式会社ジャムコ

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0000000099]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
氏 名 石川島播磨重工業株式会社